Die geographische Gliederung der Polygala-Arten in Afrika.

Ein Beitrag zur Pflanzengeschichte Afrikas.

Von

R. Chodat.

Es wird heute kaum jemand bestreiten wollen, daß die geographische Verbreitungsgeschichte der Pflanzen und Tiere sowohl der historischen Geologie wie der Entwicklungsgeschichte zum wertvollen Hilfsmittel werden kann, wenn nur die systematischen Einheiten gut begrenzt und richtig bestimmt sind. Insbesondere würde die exakte, vergleichende Verbreitung elementarer Spezies uns sowohl über die Wanderungsfähigkeiten wie auch über die Abhängigkeit der geographischen Lage zum Substratum und zu den meteorologischen Faktoren unterrichten. Leider sind diese elementaren Spezies nur in wenigen Fällen bekannt, und dies nur aus Versuchen in Gärten. Die Kenntnis dieser Einheiten, welche für den Phylogenetiker die eigentlichen Spezies darstellen, ist nicht Sache der Herbar-Systematik[1]). Eine solche Frage kann nur durch das Experiment gelöst werden. Es glauben aber noch viele Systematiker, durch genaue Vergleichung und große Erfahrung, an Hand des Herbarmaterials diese reinen Linien oder elementaren Spezies erkennen zu können. Nach der Ansicht des Verfassers ist es nicht erlaubt, die Erfahrungen, die uns die experimentelle Entwicklungslehre in letzter Zeit geliefert hat, insbesondere die Erkenntnis, daß Linnésche Spezies aus vielen elementaren Einheiten zusammengesetzt sind, ja zum Teil aus vielen, wissenschaftlich unterscheidbaren »reinen Linien«, ohne weiteres in die vergleichende Systematik hineinzuziehen und aus diesen Erfahrungen die Berechtigung zur Aufstellung so mancher schlecht definierten, kleinen Spezies zu erblicken.

Die vergleichende systematische Botanik kann nur mit größeren Einheiten arbeiten, deren Unterscheidungsmerkmale ohne Experimentieren verwertet werden können und die nicht stufenweise ineinander übergehen. Die mutmaßlichen niederen Einheiten können doch immer noch nach dem alten, richtigen Brauch als Varietäten beschrieben werden, auch dann, wenn

1) H. Trow, Inheritance in the Groundsel, Journ. of Genetics, 2 (1912) 269.

Übergänge gefunden werden, wenn nur von diesem Ineinandergehen Notiz genommen wird.

Der Verfasser ist sich also somit wohl bewußt, daß in der hier gegebenen Arbeit nur von Spezies höheren Ranges die Rede sein kann; es sind sicherlich unter denselben Kollektivarten. Aber aus allen guten Monographien und aus dem Experiment läßt sich schließen, daß niedere systematische Einheiten sich in der gleichen Weise geographisch gruppieren, wie die Kollektivarten.

Diese Ansicht, die ich schon 1891 teilte[1]), führte mich zu der Annahme, daß wenigstens bei den Polygalaceen der monophyletische Ursprung der Gruppen und Spezies fast zur wissenschaftlichen Sicherheit wird. Das jetzige Thema wird uns zum gleichen Schluß führen.

Auch kann die Pflanzengeographie einer Familie zur Aufklärung ihrer Geschichte und ihres Ursprungs führen. Die folgenden Zeilen sollen einen Versuch in dieser Richtung darstellen. Dem Leser bleibt es überlassen, zu beurteilen, inwieweit dies geglückt ist.

Seit der Publikation der Monographia Polygalacearum I u. II und der Polygalaceen in Engler-Prantl »Natürliche Pflanzenfamilien« ist Afrika, insbesondere durch die Bemühungen eines Ad. Engler, botanisch so viel als möglich war, gründlich erforscht worden. Viele neue Spezies von *Polygala* sind von Gürke und dem Verfasser erkannt und beschrieben worden. Es war nun die Frage, inwieweit die systematische Gliederung dieses Genus durch die vielen Neuheiten modifiziert würde. In der Tat war aber keine Umänderung der Sektionen oder Subsektionen nötig. Jede neue Art fand sogleich ihren Platz in dem Rahmen der dort angenommenen Klassifikation. Es war auch nicht nötig, neue Gruppen aufzustellen; es scheint daraus zu folgen, daß die in der Monographie angenommene Einteilung sich als natürlich und zweckmäßig erwiesen hat. Nur in einem Falle ist es angezeigt, zwei Gruppen, die früher als selbständig galten, miteinander zu verketten, da die neuen Funde Übergänge von der einen zur andern zeigen.

Diese Auseinandersetzung schien mir nicht überflüssig, um dem Leser zu zeigen, daß die Grundlagen, auf denen wir nun bauen wollen, festen und geprüften Tatsachen entsprechen.

Von den Sektionen der Gattung *Polygala* besitzt Afrika nur zwei: *Orthopolygala* Chod. und *Chamaebuxus* DC. In Asien sind es drei (von denen zwei auch afrikanisch sind), in Amerika finden wir die größte Zahl (8), wovon zwei mit Afrika gemeinsam sind. Europa hat deren zwei (eine gemeinsam mit Afrika).

Sowohl für die Gattungen wie für die Untergattungen und Sektionen

---

1) R. Chodat, Sur l'origine et la distribution des groupes et des espèces, in Archives des Sciences phys. et nat. (1891).

liegt der Schwerpunkt der Familie in den Tropen oder in den Subtropen. Von den Gattungen sind *Muraltia* Neck., *Mundia* Mundt und *Carpolobia* Don ausschließlich afrikanisch. *Securidaca* L. ist durch den alten brasilianisch-indischen Kontinent verbreitet, besitzt aber keine einzige Spezies, die zugleich Afrika und einem anderen Kontinent gemeinsam wäre. Dieselbe ist übrigens in der alten Welt nur durch ganz wenige Arten vertreten. Ihre große schwere Flügelfrucht läßt kaum eine große Wanderungsmöglichkeit vermuten. Diese Gattung gehört gewiß einer sehr alten Gruppe mit zirkumtropischer schrittweiser Verbreitung an, da ihr Areal von den Anden durch Brasilien und Afrika sich bis nach den Philippinen hinzieht.

Sehr alten Ursprungs ist gewiß auch die Untergattung *Chamaebuxus* DC. Das beweist schon ihr zerstückeltes Areal (Kalifornien — Alleghanies — W.-Europa und NW.-Afrika — Trop.-Afrika — Indo-Malay. — China

Die drei nordafrikanischen Spezies sind Atlaspflanzen, die dornige *P. Balansae* Coss. ist im großen Atlas, die zwei anderen (*P. Webbiana* Coss. und *P. Munbyana* Boiss. et Reut.) von Tetuan bis nach Oran verbreitet. Sie bilden mit der *P. Vayredae* Costa (ein einziger Standort in den östl. Pyrenäen) und der alpinen *P. Chamaebuxus* L. eine kleine natürliche Gruppe, die gewiß in der alten Tyrrhenis früher verbreitet war und deren Areal durch die Dislokationen im W.-Mittelmeer zerstückelt wurde. H. Christ [1]) war der Ansicht, daß *P. Chamaebuxus* L. in Europa ein afrikanisches Element sei und hat diese Art mit den kapländischen Floren-Elementen verglichen. Dem ist aber nicht so, denn die *Chamaebuxus*-Arten aus Zentral- und S.-Afrika zeigen keine direkte Verwandtschaft mit dieser kleinen, tyrrhenischen Gruppe. Bis jetzt sind aus C.-Afrika vier Arten bekannt: *P. Mannii* Oliv. (Sierra del Cristal, Gabon), *P. Cabrae* Chod. (Kamerun und unterer Kongo). *P. Engleri* Chod. (Zwischenseenland, Rugegewald) und *P. Galpini* H. f. (Zwaziland). Durch die Makrophyllie, den ringförmigen Diskus usw. erinnern diese Spezies ja vielmehr an die asiatischen Arten (*P. arillata* Ham., *P. venenosa* Juss. usw.), als an die westeuropäischen und westnordafrikanischen Arten. Die zwei ersteren sind einander sehr ähnlich und bilden eine kleine natürliche Untergruppe, sind aber von den zwei anderen und diese unter sich so verschieden, daß jede Spezies eigentlich ebenfalls einer speziellen Untergruppe entspricht. Diese nicht variablen und nicht ausbreitungsfähigen, seltenen Arten, sowie das disjunkte Areal erwecken den Eindruck einer sehr alten, im Rückgang begriffenen Gruppe (Relikten).

Es sei hier zur Orientierung auf die Einteilung der Untergattung *Orthopolygala* hingewiesen, wie sie in den Pflanzenfamilien dargestellt ist, und auf die Namen der Sektionen und Untersektionen. Die hier gebrauchten Ausdrücke sind dort entnommen und brauchen deshalb keine weitere Erklärung [2]).

1) H. Christ, Über afrikanische Bestandteile in der Schweizer Flora. Ber. d. schw. bot. Ges. VI (1896) 35.

2) R. Chodat, Polygalaceen in Engler-Prantl, Nat. Pflzfam. III. 4 (1890) S. 333.

Die »*Rupestres*«[1]) (l. c. 336) sind in NW.-Afrika durch *P. rupestris* Pourr. u. *P. oxycoccoides* Desf. vertreten. In Europa ist erstgenannte Spezies von Marseille bis nach Portugal, *P. exilis* DC. von Venetien bis Murcia verbreitet; es ist also ein ausgesprochenes tyrrhenisches Areal.

Von den »*Vulgares*«[2]); die in Europa zahlreiche und polymorphe Arten besitzen, sind es nur wenige, die in N.-Afrika, von Tunis bis nach Marokko, am äußersten Rande, eine schmale Zone bewohnen: *P. baetica* WK. zu beiden Seiten der Meerenge von Gibraltar, *P. rosea* Desf., verwandt mit *P. nicaeensis* Risso. und ihre Abarten, *P. nemorivaga* Pomel in O.-Algier und Tunis von ähnlicher Verwandtschaft, lauter Spezies, die ein so inniges Verhältnis zu den in S.-Europa verbreiteten *Polygala*-Arten zeigen, daß ihre Sonderung vom Gesamtareal leicht durch die in relativ modernen Zeiten stattgefundene Trennung Andalusiens sowie Siziliens von N.-Afrika erklärt wird.

Von den »*Vulgares*« lassen sich die »*Venulosae*« als Untergruppe III. Ranges unterscheiden; sie sind durch die *P. Aschersoniana* Chod. in der Cyrenaika vertreten. Der geographische Zusammenhang ist folgender: *P. venulosa* Sibth., griechische Inseln inkl. Cypern und Creta, Pelopones, *P. Preslii* Spr., Sizilien und Süd-Kalabrien, *P. sardoa* Chod. in Sardinien. Dies alles spricht für einen früheren Zusammenhang der Cyrenaika mit den obgenannten Ländern, was auch aus der Paläontologie der Vertebraten herausgelesen wird.

Die anderen afrikanischen Gruppen sind entweder ausschließlich afrikanisch oder zeigen eine mehr oder weniger ausgeprägte Verwandtschaft mit asiatischen Typen.

Eine Ausnahme bildet die Sippe der kleinsten und unansehnlichsten Arten dieses Subgenus, welche zur Subsect. I »*Apterocarpae*«[3]) (*Glochidiatae*, *Tenues* l. c. 335) gehören. Alle sind in Afrika einjährige Pflänzchen; ihre Samen sind die kleinsten, öfters mit hakenförmig gekrümmten Haaren versehen. Diese Gruppe »*Apterocarpae*« ist eine große in 12 Serien geteilte Sippe, welche in Amerika nicht weniger als 150 Arten zählt. Von den 11 afrikanischen ist nur *P. paludosa* St. Hil. var. *amaniensis* Chod. mit einer in der Neuen Welt weitverbreiteten Art eng verwandt. Sie scheint durch den Schiffsverkehr, ähnlich wie *P. paniculata* L. nach Java, bis nach O.-Afrika gelangt zu sein. Die 10 übrigen Arten sind eigene Typen. Wenn es auch sehr wahrscheinlich ist, daß im Laufe langer, geologischer Zeiträume ihre Vorfahren von jenseits des Atlantischen Ozeans gelegentlich durch Meeresvögel oder durch sonstige Erratica nach der Westküste von Afrika gelangt sind, so ist es dennoch sicher, daß sie in ihrer neuen Heimat sich zu neuen Typen ausgebildet haben. Es sei unter anderem

1) Subsect. 5. *Rupestres* Chod., l. c. 335.
2) Subsect. 14. *Europaeae*, § 1. *Vulgares* Chod., l. c. 337.
3) Subsect. 1. *Apterocarpae* Chod. A—L., l. c. 335.

hervorgehoben, daß bei keiner amerikanischen Art ähnliche wollige Samen gefunden werden, wie sie bei *P. capillaris* Drege und *P. spicata* Chod. vorkommen. Auch hat die kleine Gruppe der *P. Lecardi* Chod. (Senegal), *P. Clarkeana* Chod. (Sierra-Leone), *P. Chevalieri* Chod. (Chari-Region) nicht ihresgleichen auf der anderen Seite des Ozeans [1]). Die geographische Sonderung hat auch in diesem Falle die Mutation begünstigt. Mit amerikanischen näher verwandt sind *P. africana* Chod., *P. micrantha* Guill. et Perrott. (Senegambien [Angola]—Kamerun), *P. sansibarensis* Gürke, *P. bukobensis* Gürke und *P. filicaulis* Baill. (Madagaskar). Sie scheinen in ihrer Wanderung von der Westküste bis nach Madagaskar und Süd-Afrika keinen besonderen Weg bevorzugt zu haben. Ihre kurze Vegetationszeit und ihre kleinen Samen befähigten sie zu einer raschen Ausbreitung. Dennoch bewohnen sie geographisch distinkte Provinzen, sei es, daß durch die Wanderung einer Kollektivart die elementaren Spezies herausgesondert worden wären oder daß sie unter dem Einflusse des Standortes variiert hätten.

Nicht minder bemerkenswert ist das Vorkommen in Kamerun von einer mit *P. oligophylla* DC. [2]) von Indien und Nepal und *P. leptalea* Wall. (Süd-Asien) verwandten Pflanze, der *P. myriantha* Chod. Zu dieser gesellt sich neuerdings eine zweite Spezies aus dem Unterkongo, *P. kisantuensis* Chod. Wie bei den vorhin genannten könnte die Einjährigkeit und die Kleinheit der Samen auf Verschleppung hinweisen. Aber auch hier sind die afrikanischen Formen habituell und sonst so verschieden, daß dieses disjunkte Areal auf eine Zerstückelung der früheren zusammenhängenden Verbreitung zurückgeführt werden muß. Es läßt sich zurzeit aber nicht wahrscheinlich machen, ob die asiatischen Spezies von den afrikanischen abstammen oder umgekehrt. Wie aber weiter unten auseinandergesetzt werden wird, ist für den Grundstock der *Polygala*-Arten der Alten Welt die afrikanische Herkunft die wahrscheinlichste.

Wie gesagt, bekommt man bei näherer Untersuchung der geographischen Distribution der afrikanischen Subsektionen und Serien (außer der vorhin genannten) den klaren Eindruck, daß für keine derselben eine außerafrikanische Heimat wahrscheinlich ist. Es gibt nämlich keine Subsektion oder Artgruppe von *Orthopolygala* in Asien [3]), die nicht auch in Afrika vertreten wäre. Keine ist auch zugleich amerikanisch. Wir werden später sehen, daß bei den Artgruppen, die auch in Asien vorkommen, die Mehrzahl der Arten afrikanisch ist, oder daß die Zahl asiatischer und afrikanischer Arten sich beinahe gleichkommt. Von den 11 im Folgenden besprochenen Phyla ist nur eine echt asiatisch, 7 fehlen in Asien. Des-

1) Vide A. Engler, Über floristische Verwandtschaft zwischen dem tropischen Afrika und Amerika usw. in Sitzungsbericht. d. K. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin (1905) 180—230.

2) Subsect. 9 *Leptaleae* Chod. l. c. 336.

3) Es bleiben jedoch noch die *Buxiformes* Chod. l. c. 335, deren Affinität noch ziemlich dunkel ist, und über welche ich später zu diskutieren gedenke.

halb glaube ich, daß man nicht weit von der Wirklichkeit sein wird, wenn man Afrika als die Heimat fast sämtlicher *Orthopolygala*-Arten der alten Welt bezeichnet.

Wie es schon seit langer Zeit bekannt ist, sind gewöhnlich die eigentlichen kapländischen Pflanzen in ihrer Verbreitung scharf begrenzt. So ist es auch mit den Subsekt. 11 u. 14 »*Virgatae*« und »*Formosae*«. Aber die Isolierung ist eine mehr geographische als verwandtschaftliche, denn zwischen diesen echten Kappflanzen und den Arten dieses Genus, die weiter im Norden ihren Wohnsitz haben, läßt sich eine morphologische Ähnlichkeit nicht verkennen.

Die »*Formosae*« mit ihren ungleichmäßig gekerbten, oberen Petalen und meist schönen großen Blüten (*P. oppositifolia* L., *P. myrtifolia* L. usw. usw.) erreichen mit *P. teretifolia* Thunb. im N. die große Karroo, im O. die Natalgegend. Desgleichen die »*Virgatae*« mit ihren zwei Serien: die »*Integrae*« mit gestutzten oberen Blumenblättern und die »*Emarginatae*« mit symmetrisch gekerbten Petalen. Von den ersteren sind die krautigen Arten, *P. Ohlendorfiana* Eckl., *P. confusa* Mac Ow. und *P. hispida* DC., auf die klassische Kapregion beschränkt, die rutenförmigen Arten (»*Virgatae propriae*« gehen bis nach Natal und Transvaal (*P. hottentotta* Harv., *P. houtboshiana* Chod.). Im W. geht *P. leucocarpa* Chod. und *P. leptophylla* DC. bis zum Namaqua. Von dieser Gruppe sondern sich im W. einige xerophytische und mehr oder weniger ginsterartige Spezies (*P. Gürichiana* Engl., *P. xerophytica* Chod.), während *P. virgata* Thunb. mit ihren zahlreichen Varietäten und Variationen die Kaplandschaft sowohl nach W. wie nach O. umsäumend, hier foliose Varietäten, dort *Ephedra*-artige Formen bildend, und diese mit den zuletzt genannten Pflanzen verschmilzt. Die eigentümliche *P. urolopha* Chod. mit ihrer gestielten Crista geht aber weiter nach N. und spielt in der mittleren Mozambique die Rolle der kapländischen *P. virgata* Thunb. (Gorongoza).

Ich hatte früher die *P. abyssinica* R.Br. und *P. rupicola* Hochstt. (Monogr. II, 390) zu einer selbständigen Gruppe erhoben. Nach den neuen Funden sehe ich aber jetzt keinen Grund mehr, dieselben von den südafrikanischen »*Virgatae*« zu trennen, denn *P. alata* Chod. (Ruwenzori- u. Lomgidi-Berge D. O. Af.) verbindet beide Areale. Auch ist die *P. armata* Chod., ein kleiner Dornstrauch vom Klein-Karos in D.S.W.-Afr., die nächst verwandte Art der *P. Decaisnei* Steud. (*P. spinescens* Decne.) der Sinaihalbinsel. Wie man sieht, ist die südliche Herkunft dieser abyssinischen und sinaitischen Arten wahrscheinlich, da sowohl die größte Zahl der Arten dort vorkommt, als auch im Süden mehrere nächst verwandte Gruppen

---

1) Cfr. ENGLER, Pflanzenwelt Afrikas. I. 1007, wo das Gebiet anders aufgefaßt ist: Südwestliches Kapland (Gebiet der echten *Muraltia* z. B.).

zu Hause sind, deren Arten aber, wie gesagt, nicht über die pflanzengeographischen Grenzen der Kapgegend hinauskommen.

Ebenfalls von Südafrika stammen die *Polygala*-Arten, welche in die Subsektion der »*Deltoideae*« gehören. In der Monographie ist diese Gruppe in zwei geteilt, α *Tetrasepalae*, β *Chloropterae*. Ich will zuerst von den letzteren sprechen. Diese haben ihre nächsten Verwandten unter den »*Virgatae*« und speziell bei den krautigen Arten, mit welchen sie in der Form der Narbe und der oberen Blumenblätter übereinstimmen.

Im SO.-afrikanischen Küstenland und weiter im S.[1]) zählt diese Gruppe folgende Spezies: *P. serpentaria* E.Z., *P. illepida* E.M., *P. amatymbica* E.Z., *P. transvaalensis* Chod., *P. natalensis* Chod., *P. chloroptera* Chod., *P. ophiura* Chod., *P. praticola* Chod., *P. lysimachiaefolia* Chod., welche von Sommerset und Grahamstown bis nach Natal, wo sie am zahlreichsten vorkommen, verbreitet sind.

Die *P. Goetzei* Chod. verlängert an der Ostküste dieses Areal, und ihre Verbreitung erstreckt sich von Delagoa-Bay bis nach Uhehe (D.-O.-Afr.). Weiter im N., auf dem Massai-Hochland, scheinen Arten dieser Gruppe zu fehlen. Ich muß aber mit Nachdruck hervorheben, daß diese Provinz zwischen Mombassa bis zum Galla-Hochland eine scheinbar *Polygala*-leere Gegend ist, wahrscheinlich wegen ungenügender Durchforschung. Aber im Galla-Hochland kommt wieder eine Art zum Vorschein, die *P. meonantha* Chod. In Madagaskar wurde bis jetzt von diesen »*Chloropterae*« nur die einzige *P. mucronata* Baker, die im Habitus keiner andern ähnlich ist, gefunden.

Diese »*Chloropterae*« haben in S.-Asien von Ceylon bis nach N.-Australien eine zusammenhängende Verbreitung. Mehrere Arten in Ceylon sind den südafrikanischen täuschend ähnlich. *P. chinensis* L. mit vielen Abarten ist im ganzen Gebiet gemein. Drei Arten bewohnen das nördliche Australien. Hier könnte zur Erklärung eine alte, durch die supponierte »Lemuria« sich hinziehende Wanderungszone angenommen werden. Die Tatsache, daß die asiatischen »*Chloropterae*« in ihrem speziellen Areal keine näheren Verwandten haben, spricht klar für deren afrikanische Herkunft und, wie schon gesagt, aus SO.-Afrika.

Die »*Tetrasepalae*« teilen mit den vorhergehenden die gefärbten, breit flügelförmigen und dreieckigen oberen Blumenblätter. Dieses Merkmal ist in der ganzen Familie in dieser Ausprägung nur bei den »*Tetrasepalae*« und den »*Chloropterae*« zu finden. Die Narbe ist auch in beiden ähnlich (wiewohl sehr variabel). Die »*Tetrasepalae*« haben aber zwei verwachsene Kelchblätter und eine aufsitzende, nicht reitende Caruncula. Die »*Chloropterae*« bilden also eine Art Mittelding zwischen den »*Virgatae*« und den »*Tetrasepalae*«. Wie wir nun sehen werden, ist dies auch pflanzen-

1) Cfr. A. Engler l. c. ostafrikanische und südafrikanische Steppenprovinz, S. 1006.

geographisch richtig. Diese »*Tetrasepalae*« lassen sich nun sehr natürlich in zwei Serien teilen, die »*Octantherae*« mit 8 wohlentwickelten Staubbeuteln, und die »*Hexantherae*« mit nur 6 fertilen Staubblättern. Erstere zeigen eine mehr südliche Verbreitung. Sie sind auch morphologisch weniger von der supponierten südlichen Ahnengruppe entfernt, denn die Staubblattzahlreduktion kann am wahrscheinlichsten als eine weiter vorgeschrittene Abänderung betrachtet werden.

Die nördliche Grenzlinie der »*Octantherae*« folgt ziemlich genau der 26° Isotherme[1]). Sie bewohnen eine weniger ausgeprägt heiße, also auch mehr trockene Region als die »*Hexantherae*«. Nur eine Art geht hinunter bis in die eigentliche Kapregion: *P. rigens* DC.; dieselbe hat jedoch die weiteste Verbreitung. Ihr schließt sich im Transvaal die *P. Rehmanni* Chod., im Kalahari die *P. Kalaxariensis* Chod., im W. die *P. desertorum* Burch., *P. Schinziana* Chod., *P. benguellensis* Gürke, *P. viminalis* Oliver und *P. huillensis* Welw. (Benguela), *P. rivularis* Gürke (Kongoregion) an.

Von den vorhergehenden lassen sich drei oder vier Arten ableiten, die ein zusammenhängendes Areal von wenig differenzierten Typen erobert haben. Die verbreitetste ist die dünne, graminoide *P. nilotica* Chod., (*P. Volkensii* Gürke), welche von Transvaal bis nach dem Bahr-el-Ghazal und Gondokoro verbreitet ist, somit das Hauptareal mit dem der abyssinischen *P. Petitiana* Rich. verbindend.

Im oberen Kongo ist eine weitere Spezies, *P. xanthina* Chod., entdeckt worden. Bei allen ist das charakteristische Anhängsel des Kieles, die bekannte Crista, welche sonst keiner *Orthopolygala* fehlt, hier spurlos verloren. Diese Mutation hat aber die übrige Blütenmorphologie nicht durchgreifend korrelativ geändert, denn sie stimmt genau mit der der anderen »*Octantherae*«.

Von den eigentlichen »*Octantherae*« sind zwei Arten aus Madagaskar bekannt, *P. leptocaulis* Baker und *P. arvicola* Bojer.

Wie schon erörtert worden ist, fängt die Verbreitung der »*Hexantherae*« mit dem Kongogebiet[2]) oder der nördlichen Sambesigegend an, und dieselbe erweitert sich bis nach dem Niger und dem Senegal (*P. acicularis* Oliv.). Aus Sierra-Leone ist *P. rarifolia* DC. bekannt. Im Osten haben wir *P. liniflora* Chod. (*P. aphrodisiaca* Gürke), *P. luteo-viridis* Chod. (Bukoba), weiter südlich *P. congoensis* Gürke, *P. Poggei* G., *P. robusta* G., *P. arenicola* G., *P. kubangensis* G., *P. Baumii* G.

Durch eine seltsame Mutation entstand aus diesem Typus die *P. cono-*

---

1) Vide A. Engler, Meteorologische Karten von Afrika, in Pflanzenwelt Afrikas. I. (1910) 876, Taf. LI.

Unterprovinz des Kongolandes, Unterprovinz des Sofala-Gasa-Landes, Unterprovinz des südostafrikanischen Hochlandes Transvaal-Kalahari: nach Engl. l. c. I. I. XVII.

2) Bezirk des Kongo-Beckens von A. Engler.

sperma Boj. (*P. amboniensis* Gürke) aus dem Ukambagebiet. Diese ist durch konische, zugespitzte Samen ausgezeichnet.

Diese Verschiebung nach Norden ist noch deutlicher bei den Arten der Subsekt. VII (»*Migratores*«)[1]).

Mit Ausnahme der kleinen Gruppe der *P. asbestina* Burch. berührt keine Art die Kapgegend. Diese Gruppe ist also ausgeprägt zentralafrikanisch, d. h. ihr Schwerpunkt ist sicherlich zwischen dem nördlichen Angola und Zansibar gelegen. Es wurde von mir die Subsektion in sechs parallele Serien geteilt. Diese Einteilung ist zum Teil willkürlich, da zwischen den »*Arenariae*« und den »*Asiaticae*«, sowie den »*Persicariaefoliae*«, Übergänge existieren. Ich habe jedoch nichts Wesentliches an dieser Gruppierung zu ändern, worüber weiter die Rede sein wird. Die Narbe ist sehr charakteristisch. Zwei Arten haben eine sehr große Verbreitung. *P. persicariaefolia* DC. wandert vom Senegal und Zentralafrika durch Vorder-Indien, das südliche Asien bis nach den Philippinen. Merkwürdigerweise scheint sie Madagaskar zu fehlen. Mir will es scheinen, als ob diese Verbreitung durch den Menschen entstanden sei. Sie ist, soviel ich beurteilen kann, eine Ruderal- und Kultur-Begleitpflanze. Das Fehlen einer jeden nennenswerten Varietät im ganzen Gebiet läßt kaum an ein im Kampfe ums Dasein schrittweise erobertes Areal denken!

P. arenaria Willd., der Typus einer anderen Sippe, ist eine Sumpfpflanze und hat auch ein weites Areal. Hier ist aber die Polymorphie sehr stark, die Varietäten sind äußerst schwer zu trennen. Diesen schließen sich an *P. Stanleyana* Chod., *P. Schweinfurthii* Chod., *P. albida* Schinz, *P. modesta* Gürke, *P. pygmaea* Gürke, *P. melilotoides* Chod., das ganze tropische Afrika erobernd vom Senegal bis zum Transvaal, vom Chari zur Mozambique. Eine Art (*P. peplis* Baill.) kommt in Madagaskar vor.

Die eigentlichen »*Persicariaefoliae*« fangen im Sudan mit *P. senegambica* Chod. an, dann folgen *P. butyracea* (Senegal-Kamerun), eine kultivierte Ölpflanze, *P. multiflora* Poir. (Sierra-Leone), *P. Baikiesi* Chod. (Nigeria und Kamerun), *P. angolensis* Gürke, *P. sparsiflora* Oliv. (Angola) und die zentralafrikanischen Arten: *P. tenuicaulis* H. f., *P. Ukirensis* Gürke, *P. usafuensis* Gürke, *P. Bakeriana* Chod., *P. Verdickii* Gürke, *P. riparia* Chod., *P. Claessensi* Chod., *P. nambalensis* Gürke, *P. Gürkei* Chod. (*P. psammophila* Gürke non Chod.). Bei all diesen Spezies ist der Same zylindrisch. *P. paludicola* Gürke (Sambesi) hat rundliche Samen.

Die ganze Gruppe macht den Eindruck einer ziemlich jungen Aussprossung, bei welcher die Differenzierung der Arten noch nicht sehr weit vorgeschritten ist. Alle sind äußerlich sehr ähnlich. Madagaskar beherbergt keine Spezies aus dieser Sippe.

1) Subsekt. 7. *Migratores:* § 1. *Tinctoriae*, § 2. *Sphenopterae*, § 3. *Persicariaefoliae*, § 4. *Arenariae*, § 5. *Eriopterae*, § 6. *Asiaticae*. — Cfr. Engl., Pflzfam. III. 4. (1896) 336.

Die schönsten Arten sind die mit *P. Gomesiana* Welw. (Angola-West-Senga) verwandten, wie *P. Elliotii* Chod. (Tanganika-Ruwenzori), *P. Brittoniana* Chod. (Stevenson Road und Kassanga). Es sind hohe, großblütige Formen.

Die »*Sphenopterae*« können ebenfalls von den »*Persicariaefoliae*« abgeleitet werden. Es sind zum Teil ausdauernde, zum Teil einjährige Pflanzen: *P. Ukambica* Chod., *P. usambarensis* Gürke, *P. Lentiana* G., *P. Fischeri* G., *P. Kaessneri* G., *P. ruderalis* Chod., welche sich so sehr im Habitus ähnlich und so variabel sind, daß die spezifische Unterscheidung manche Schwierigkeiten bietet. Die Gruppe ist typisch ostafrikanisch, umgeht jedoch im W. das Kongo-Becken und gelangt nach Angola. In Äthiopien sind diese Arten durch *P. Quartiniana* Rich. und *P. aethiopica* Chod. ersetzt. Auch für diese Gruppe fehlt es an Angaben über die Verbreitung in der Zwischenregion.

Einen mehr ausgeprägten xerophytischen Habitus zeigen die »*Tinctoriae*« mit ihren ausdauernden Stengeln und filzhaarigen Blättern. Der *P. persicariaefolia* DC. entsprechend ist auch *P. javana* DC., eine in S.-Asien sehr verbreitete Pflanze (Indien—Java). Aber diese Art ist durch Übergangsspezies mit den Verwandten von Afrika verbunden: in Maskat *P. mascatensis* Chod., in S.-Arabien *P. tinctoria* L., im Yemen *P. yemenica* Chod., im Somaliland (Meid) *P. calcicola* Chod., im Galla-Hochland *P. Ellenbeckii* Gürke u. Chod., *P. Erlangeri* Gürke u. Chod. Hier wiederum die schon signalisierte Lücke bis zum Kilimandscharo (*P. kilimandjarica* Chod.). Weiter nach Süden *P. wadibomica* Chod. (Kwai), *P. Gagnebiniana* Chod. (Zansibar), *P. senensis* Chod. (Sena, Mozambique) und endlich die zwergige *P. Henningii* Chod. Es ist hier klar, daß von NO.-Afrika eine schrittweise fortschreitende Wanderung nach S.-Asien und Java stattgefunden hat, während welcher die lokalen Spezies entstanden sind. Das Hauptareal ist also ausgeprägt afrikanisch mit Bevorzugung der trocken-heißen Gebiete von CO. und NO.-Afrika.

Die »*Eriopterae*« werden mit den »*Tinctoriae*« durch die *P. Erlangeri* Gürke u. Chod. verbunden; diese Art hält genau die Mitte zwischen beiden Sippen. An diesen läßt sich wieder das Gesetz der Verschiebung nach Norden beobachten. Ihr Ausbreitungszentrum liegt in Abessinien. *P. erioptera* DC. ist eine charakteristische, durch die ganze Sahara von den Kapverdischen Inseln bis zum Roten Meer und von hier durch Arabien nach Bengal wandernde, einjährige Wüstenpflanze. Auch nach Süden läßt sie sich bis nach Angola einesteils, andernteils bis zur Seenregion verfolgen. In Ukamba ist sie durch die ausdauernde *P. petraea* Chod. und auf den Felsen von Aden durch die zerbrechliche, xerophytische *P. Thurmanniana* Chod. ersetzt.

Ich hatte seinerzeit, und zwar mit Recht, die *P. sibirica* L. mit etlichen anderen verbunden, die in Abessinien zu Hause sind, unter dem Namen

»*Asiaticae*«. Die Zahl der neuentdeckten Arten hat sich seitdem so vermehrt, daß es angebracht ist, diese Gruppe anders zu benennen und dieselbe in zwei Untergruppen zu teilen. Die erstere umfaßt die *P. Schimperi* Vatke (Abessinien), *P. Sadebeckiana* Gürke, *P. maxima* Gürke, *P. polygoniflora* Chod., *P. Stuhlmanni* Gürke aus CO.-Afrika, also eine ähnliche Verbreitung wie bei den »*Tinctoriae*« in NO.-Afrika. (»*Polygoniflorae*«).

Es erübrigt, den Zusammenhang der »*Asbestinae*« einer kleinen, in meiner Bearbeitung nicht berücksichtigten südafrikanischen Gruppe, mit den eigentlichen »*Asiaticae*«, durch *P. sibirica* L. hauptsächlich vertreten, zu vergleichen. Es sind dies wenige niedrige andauernde Arten aus der Kapflora und der östlichen südlichen Küstenzone: *P. asbestina* Burch., *P. Gerrardi* Chod. (Natal), *P. arcuata* Chod., die sowohl im Habitus wie in der Blütenmorphologie sich eng an die *P. sibirica* L. und an die »*Polygoniflorae*« anschließen. Man könnte fast mit gleichem Recht letztere mit *P. erioptera* DC. oder mit den »*Polygoniflorae*« vergleichen, aber die Annäherung an die kapländische »*Asbestinae*« ist gewiß glücklicher. Somit wurzeln auch die im entfernten Asien so weit verbreiteten Spezies, die mit *P. sibirica* (*P. elegans* Wall., *P. crotalarioides* Ham.) die Serie der »*Asiaticae*« bilden und sogar die »*Forficatae*« mit *P. japonica* Hassk., *P. khasiana* Hassk., *P. veronicaefolia* F. Muell (N.-Austr.), welche als Mutation der *P. sibirica* aufgefaßt werden können (durch die Verkürzung der Antherenfilamente), durch Vermittlung der »*Polygoniflorae*« im südlichen Afrika.

Es bleiben noch die »*Vulgares*«, von denen schon anfangs die Rede war. Daß auch diese von Süden stammen und weder von Osten noch von Norden etwa von einem tertiären, circumpolaren Areal abzuleiten sind, ist sicher. Die nordamerikanischen *P.*-Arten sowie die des östlichen Sibiriens und Japans haben mit den europäischen nicht die geringste nähere, morphologische Verwandtschaft. Die nordamerikanischen *Polygala*-Arten sind nur Vorposten einer zusammenhängenden Gruppe, die ihre größte Differenzierung in Brasilien zeigt.

Nun läßt sich plausibel machen, daß die monospezifische Untergattung *Brachytropis* DC. (Spanien), die von den »*Vulgares*« [mit denen sie die Samenschalenstruktur gemein hat (diese ist nach den Sektionen verschieden)], eigentlich hauptsächlich nur durch den Mangel einer Crista sich unterscheidet, zu dem Phylum gehört, aus dem sie entstanden ist. Die gerade Form des Stempels und die auf der Staminalröhre sitzenden Antheren sind untrügliche Ähnlichkeiten.

Solche ungestielte Antheren finden sich in der Alten Welt nur noch bei den madagassischen »*Macropterae*«, welche ohne nähere Verwandtschaft mit afrikanischen Gruppen dort isoliert unter den aus verschiedenen Gruppen und zu verschiedenen Zeiten aus dem Kontinent herstammenden Spezies stehen und nur als sehr alte Relikten angesehen werden können.

In der Kapregion bilden drei seltene Arten[1]) eine ebenfalls isolierte Serie (*P. Garcini* DC., *P. pseudo-Garcini* Chod., *P. orthostigma* Chod.). Wären nicht die gestielten Antheren, so ließe sich ein Vergleich machen mit der Untergattung *Brachytropis* und durch sie mit den »*Vulgares*« von Europa. Es sind dies aber entfernte Ähnlichkeiten, und es wäre gewagt, einen bestimmten Schluß zu ziehen. Es bleibt jedoch die Tatsache, daß die »*Vulgares*« mit diesen zwei südafrikanischen Subsektionen mehr morphologische Verwandtschaft zeigen als mit irgend einer altweltlichen Gruppe.

Aus den vorangehenden Erörterungen ließe sich folgende Entwicklungsgeschichte konstruieren[2]):

Während der sekundären geologischen Periode haben sich in dem damals bestehenden brasilianisch-afrikanisch-indischen Kontinent die Polygalaceen-Gattungen differenziert. Die Gattung *Securidaca* hat am Ende dieser Periode ihr pantropisches Areal gewonnen und in jeder Provinz ihre Arten differenziert. Zur selben Zeit waren schon die *Chamaebuxus*-Arten über die ganze tropische und subtropische Welt verbreitet. Es hatten sich auch sicher damals die Grundtypen von *Polygala* herausgesondert; von *Orthopolygala* waren damals sowohl im brasilianischen Teil wie im Süden des afrikanischen Kontinents die Grundlinien entworfen und das zu einer Zeit, wo die Verbindung mit Asien größtenteils unterbrochen und als zwischen Brasilien und dem afrikanischem Norden noch Verbindung war. Die Differenzierung in Subsektionen muß in eine Zeit versetzt werden, da die Verbindung mit Amerika aufgehoben war.

Aus allen neueren geologischen Arbeiten[3]) kann man den ziemlich sicheren Schluß ziehen, daß Madagaskar schon frühzeitig vom Kontinent sich loslöste, aber später und mit Unterbrechungen bis in die allerletzten Perioden Anschluß mit Afrika wieder knüpfte. Auch ist man ziemlich einig darüber, daß die vollständige Dislokation und Abtrennung in der zwischen S.-Afrika und S.-Asien supponierten »Lemuria« nicht sehr alt sein kann.

Aus der ältesten Zeit stammen die »*Macropterae*« in Madagaskar, die dort isoliert stehen. Aber seitdem hat die Insel zu verschiedenen Zeiten Beiträge erhalten, und durch die Brücke der Lemuria sind die »*Chloropterae*« nach S.-Asien gewandert und zwar bis nach N.-Australien.

Sicher ist es, daß Afrika mit seinen jetzigen Konturen schon aus der sekundären Zeit und wahrscheinlich aus noch früheren Epochen stammt, und daß überhaupt marine Transgressionen nicht stattgefunden haben. Die

---

1) Subsect. 15. *Orthostigmae* Chod. ined.

2) Cfr. A. Engler, Kurzer Abriß der Entwicklung der Pflanzenwelt in Afrika, l. c. I. 2, 1007 et seq.

3) Cfr. Lapparent, Traité de Géologie. — Id. Géographie physique. Paris (1907). Les plateformes indo-africaines.

De Martonne, Géographie physique, La paléogéographie (1909) 586.

großartige Dislokation, die zur Bildung der Seen geführt hat, ließ dennoch den terrestrischen Konturen ihre Eigenheit.

So erklärt sich, daß wir annehmen durften, daß von Süden her eine kontinuierliche und stufenweise Entwicklung der *Orthopolygala*-Arten habe stattfinden können; daß wir auch annehmen konnten, daß die regelmäßige Verschiebung der Gruppen nach Norden auf eine stufenweise stattgefundene Entwicklung, verbunden mit Migration, zurückzuführen ist.

Auch folgt daraus, daß die Ausstrahlung der »*Tinctoriae*« und der *Asiaticae* nach Asien in einem relativ jüngeren Zeitabschnitt stattfand als die der »*Chloropterae*« und auf einem anderen Wege.

Um ins Einzelne diese Wanderungen in den geologischen Zeiten zu verfolgen, müßten die Resultate, die aus der Pflanzengeographie einzelner Familien und reichhaltiger Genera hervorgehen, verglichen werden. Manches ist schon klar geworden; es bleiben aber noch mehr Rätsel zu lösen als bis jetzt gelöst wurden.

Das Hypothetische aus unseren letzten Darlegungen kann bestritten werden. Die Tatsache bleibt jedoch: die asiatischen und die afrikanischen Arten der Untergattung *Orthopolygala* (es sind dies die meisten Arten) haben ihre phylogenetische Wurzel in Afrika, und zwar in S.-Afrika.
